

## Trigo mourisco como controle alternativo da planta daninha buva

Katyusa Bocchi<sup>1</sup>; Ana Paula Morais Mourão Simonetti<sup>2</sup>; Thaís Weber<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Engenheira Agrônoma formada pelo Centro Universitário FAG, Cascavel – PR

<sup>2</sup> Coordenadora do curso de agronomia do Centro Universitário FAG

\*thaisweber3@gmail.com

**Resumo:** A buva é uma planta daninha que prejudica o desenvolvimento de várias culturas agrícolas, causando competição, redução de stands e perdas de produtividade. Plantas de cobertura podem possuir efeitos alelopáticos sobre plantas daninhas, assim, objetivo deste trabalho é avaliar se o trigo mourisco tem efeito alelopático negativo sobre a buva. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Centro Universitário Assis Gurgacz em Cascavel-PR, com delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial, sendo o fator 1 partes da planta de trigo mourisco e o fator 2 a concentração do extrato, totalizando 7 tratamentos; com 5 repetições, obtendo 35 parcelas experimentais. Os parâmetros avaliados foram: porcentagem de emergência (%), comprimento da raiz (cm), comprimento da parte aérea (cm), massa da raiz (g) e massa da parte aérea (g) da planta daninha buva. Os dados obtidos foram submetidos à ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, no programa ASSISTAT. Diante dos resultados apresentados, conclui-se que a emergência da buva não foi afetada pelos extratos de trigo mourisco, porém, parâmetros de desenvolvimento inicial como, comprimento e massa da parte aérea, e massa da raiz, foram prejudicados pelo extrato de sementes do trigo mourisco a 5 % de concentração.

**Palavras-chave:** Alelopatia, *Conyza canadensis*, *Conyza bonariensis*, *Fagopyrum esculentum*.

## Alternative weed control: buff buckwheat

**Abstract:** The buva is a weed that harms the development of several agricultural crops, causing competition, reduction of stands and losses of productivity. Covering plants may have allelopathic effects on weeds, so the purpose of this work is to evaluate whether buckwheat has negative allelopathic effect on the buva. The experiment was carried out in the greenhouse at the Assis Gurgacz University Center in Cascavel, Paraná, Brazil. It was assembled in a completely randomized design in a factorial scheme, with factor 1 being parts of the buckwheat plant and factor 2 being the concentration of the extract, totaling 7 treatments; with 5 replicates, obtaining 35 experimental plots. The parameters evaluated were: percentage of emergence (%), root length (cm), shoot length (cm), root mass (g) and shoot mass (g). The obtained data were submitted to ANOVA and the means were compared by the Tukey test at 5% probability, in the Assistat program. In view of the presented results, it was concluded that the emergence of the buva was not affected by buckwheat extracts, however, initial development parameters such as shoot length and mass and root mass were affected by wheat seed extract 5% concentration.

**Key words:** Allelopathy, *Conyza canadensis*, *Conyza bonariensis*, *Fagopyrum esculentum*.

## Introdução

O agronegócio é considerado o setor mais importante da economia brasileira, dono de 1/3 do PIB brasileiro, e se tornou responsável por empregar grande parte da população brasileira. Segundo o Ministério da Agricultura e Pecuária, nos últimos anos o Brasil apresentou um crescimento expressivo no comércio internacional, aumentou estrondosamente as áreas de plantio, e o faturamento dobrou, fazendo com que o Brasil futuramente torne-se o maior produtor mundial de alimentos (Silva, 2017).

Porém todo esse avanço e aumento da produtividade, principalmente na área de grãos, provocaram mudanças nas áreas agrícolas, aumentando a incidência de plantas daninhas, e o uso excessivo e inadequado de agrotóxicos, ocasionando impactos sobre o ambiente e a saúde humana. O uso de herbicidas tem sido o método mais utilizado entre os grandes produtores, devido a maior praticidade e a grande eficiência (Paula e Venzon, 2007). Porém é importante tomar cuidado com dosagens erradas e o uso consecutivo do mesmo herbicida, pois são as principais causas para a resistência de plantas daninhas. Essas plantas competem diretamente no desenvolvimento das culturas, pela água, luz, nutrientes, por liberação de substâncias alelopáticas ou por serem hospedeiras de pragas e doenças (Constantin, Oliveira e Oliveira, 2013).

Na agricultura, as plantas daninhas causam preocupações aos produtores e danos econômicos. Lorenzi (2000) destaca que a redução da produção agrícola no mundo tropical, consequente da interferência das plantas daninhas, varia de 30 a 40%. Dentre as inúmeras plantas daninhas catalogadas que competem com as culturas agrícolas, podemos destacar a buva, que vem apresentando crescimento bastante expressivo no Brasil.

As plantas daninhas das espécies *Conyza canadensis* e *Conyza bonariensis*, são espécies que infestam lavouras perenes, lavouras anuais com sistemas de plantio direto, terrenos baldios, pastagens e beiras de estradas. Trata-se de uma planta anual, que emerge em diferentes períodos do ano, a germinação ocorre com maior intensidade no mês de agosto (Machado, 2016). As espécies *C. bonariensis* e *C. canadensis* são pertencentes à família Asteraceae, cujo gênero *Conyza* compõe aproximadamente 50 espécies, distribuídas em todo mundo e são as que mais se destacam negativamente (Kissmann e Groth, 1999).

A buva é muito encontrada em diversos locais, Gazzieiro et al., (2010), observaram que quando as plantas de buva permaneciam verdes no momento da colheita da soja, houve um aumento na umidade dos grãos de soja em 7%. Em toda região de São Paulo produtora

de laranjas, encontra-se buva (Constantin, Oliveira e Oliveira, 2013). Procurando diminuir a incidência de plantas daninhas, e o prejuízo ao produtor, tem-se indicado implantar na área, compostos provenientes do metabolismo secundário das plantas agrícolas que apresentam propriedades semelhantes à de um composto químico, podendo substituir o composto químico, reduzindo sua utilização e seus impactos, tanto para o meio ambiente como para culturas seguintes (Tromboni, 2018).

Dependendo da espécie de planta de cobertura e da quantidade de palhada existente sobre o solo, o controle das plantas daninhas pode ocorrer devido à liberação de compostos alelopáticos da palhada associado com a inativação dos mecanismos de dormência, ou com a formação de barreiras físicas, impedindo a sobrevivência das sementes germinadas na superfície do solo (Gomes e Chistoffoleti, 2008). Segundo Silva et al. (2011), a redução na emergência e índice de velocidade de emergência de plântulas infestantes pode ocorrer com o incremento de níveis de palha, por consequência havendo avanço na liberação de substâncias alelopáticas.

A alelopátia é definida como o efeito inibitório ou benéfico, direto ou indireto, de uma planta sobre outra, via produção de compostos químicos que são liberados no ambiente (Vilela, 2013). Substâncias alelopáticas, são compostos que podem ser produzidos em qualquer parte da planta, como folhas, flores, frutos, gemas, caules aéreos, rizomas, raízes e sementes (Moreira, 1979).

O primeiro registro sobre a capacidade das plantas interferirem no desenvolvimento de outras plantas foi descrito por Theophrastus 300 anos Antes de Cristo (Rice, 1984). Em 1937, Hans Molisch, um pesquisador alemão criou a palavra alelopátia, após estudar o efeito do etileno no crescimento das plantas. Ele descreve que o termo engloba tantos efeitos benéficos como maléficos entre uma planta e outra (Einhelling, 1995).

Por se tratar de um termo que engloba várias definições e conceitos, Szczepanski (1977), dividiu alelopátia em três tipos distintos: alelospolia – onde os organismos provocam a retirada de água, luz e nutrientes –; alelomedicação – onde as alterações são causadas no ambiente por organismos – e por fim alelopátia – interferência causada por substâncias produzidas por certos indivíduos, e que no ambiente afetam outros indivíduos da comunidade. Miller (1996) classifica o efeito alelopático em dois tipos: autotoxicidade – quando as plantas liberam compostos químicos que interferem na germinação de plantas da mesma espécie –; e heterotoxicidade – quando uma planta produz substâncias tóxicas para a germinação e/ou crescimento de plantas de outras espécies. Diante da grande diversidade

de compostos químicos produzidos por essas plantas, os estudos em alelopatia, podem ajudar a entender o processo da produção destes compostos nas plantas, e como respondem a estes compostos no ambiente. Existem muitas plantas que possuem ações alelopáticas, como o trigo mourisco.

O trigo mourisco é uma planta rústica e de ciclo curto, muito usada como cobertura de solo e também na alimentação humana, afetando positivamente o organismo humano por si só, e por não conter glúten, sendo muito indicado para pessoas celíacas (Silva et al., 2002), e é uma planta de múltiplos usos.

Por sua grande tolerância a acidez e capacidade de utilização de fósforo e potássio poucos solúveis no solo (Magalhães et al., 1991), o mourisco consegue bom desenvolvimento em solos pobres, podendo ser utilizado como adubo verde em solos esgotados. Foi introduzido no Brasil por imigrantes poloneses, russos e alemães, por volta do século 20 na região sul do Brasil (Pace, 1964).

É uma excelente planta de cobertura do solo e recicladora de nutrientes, bem como uma alternativa de produção de grãos e forragem (Klein, 2010). Vários estudos estão sendo feitos a fim de quantificar o efeito do trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*) sobre o desenvolvimento inicial de diversas culturas (Alves e Simonetti, 2017; Ferreira e Simonetti, 2018; Klein et al., 2010; Pacheco et al., 2013; Sutil e Nobrega, 2017). Wendler e Simonetti (2016) observaram efeito negativo de concentrações de extratos aquosos de sementes de trigo mourisco em soja.

Tendo em vista a importância do controle de incidência e desenvolvimento de plantas daninhas, e o baixo custo de implantação da cultura do trigo mourisco, o objetivo deste trabalho foi avaliar se o trigo mourisco exerce efeito alelopático negativo sobre a emergência e desenvolvimento inicial da buva.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido na casa de vegetação no Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologias – CEDETEC, localizado no Centro Universitário Assis Gurgacz, em Cascavel, no Paraná.

O experimento foi montado em Delineamento Inteiramente Casualizado, em esquema fatorial, sendo o Fator 1 as partes da planta de trigo mourisco (raiz, parte aérea e sementes) e o Fator 2 as concentrações do extrato de trigo mourisco (5 e 10%), formando os seguintes tratamentos: T1(extrato da raiz de trigo mourisco a 5% de concentração), T2 (extrato da raiz

de trigo mourisco a 10% de concentração), T3 (extrato da parte aérea de trigo mourisco a 5% de concentração), T4 (extrato da parte aérea de trigo mourisco a 10% de concentração), T5 (extrato de sementes de trigo mourisco a 5% de concentração), T6 (extrato de sementes de trigo mourisco a 10% de concentração), e T7 (testemunha). O trigo mourisco foi plantado na área da Fazenda Escola da FAG, dia 25 de novembro de 2018, e as partes utilizadas para o extrato, foram coletadas no dia 13 de março de 2019.

As raízes e parte aérea foram devidamente separadas da planta inteira do trigo, lavadas, sementes do trigo mourisco foram adquiridas na Fazenda Escola, após a aquisição de todo o material, estes foram devidamente trituradas no laboratório de sementes. Para a obtenção do extrato foi utilizado o método de trituração, com o uso de um liquidificador, a metodologia seguida foi a de Boehm e Simonetti (2015). O experimento foi montado na casa de vegetação 48 horas após feito os extratos de trigo mourisco.

Inicialmente foram trituradas no liquidificador as partes da planta do trigo mourisco, com 5% de concentração da raiz, da parte aérea e das sementes, foram feitos com 5 g respectivamente de cada parte do trigo mourisco e adicionados em 100 mL de água destilada, distribuindo 50 mL do extrato pronto em cada vaso. O extrato com concentração de 10% de raiz, parte aérea e sementes do trigo mourisco, foram triturados com 10 g das respectivas partes do trigo mourisco, e também foram adicionadas aos 100 mL de água destilada e distribuindo 50 mL dos extratos em cada vaso. Foram semeadas 10 sementes de buva por vaso preenchido com terra coletada na Fazenda Escola, totalizando 35 vasos. As plantas foram colhidas 45 dias após o plantio no dia 30 de abril de 2019, medidas na mesma data, e pesadas no dia seguinte, no laboratório de sementes do Centro Universitário Assis Gurgacz.

Os parâmetros avaliados foram: % de emergência, comprimento da raiz (cm), parte aérea (cm) e massa fresca da raiz e parte aérea (g). A raiz e parte aérea da buva foram medidas com uma régua graduada, e pesados no laboratório de sementes na balança de precisão.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, através do programa estatístico ASSISTAT 7.7 (Silva e Azevedo, 2016).

## **Resultados e Discussão**

Os resultados das médias obtidas para os diferentes tratamentos utilizando-se diferentes partes da planta do trigo mourisco e diferentes concentrações do extrato aquoso são apresentadas na Tabela 1. Pode-se observar que as médias analisadas não apresentaram

resultados significativos em nenhum dos dados avaliados. Discordando de resultados encontrados Faquinelli (2017), onde extratos aquosos de braquiária e da raiz e caule do sorgo, controlaram a germinação das sementes de buva, mas não o seu desenvolvimento. Apenas houve interação significativa a nível de 5% de probabilidade entre os fatores partes da planta e concentração do extrato, para o parâmetro comprimento da parte aérea. Onde ficou demonstrado que na concentração de 5%, o extrato de sementes influenciou a inibição do comprimento da parte aérea (24,32 cm), enquanto que com o extrato da parte aérea do trigo mourisco permitiu que o comprimento atingisse 40,48 cm em média, e na concentração de 10% do extrato, essas diferenças não aconteceram.

**Tabela 1** – Emergência (%), comprimento de raiz (cm) e comprimento da parte aérea (cm), da buva, submetidas a diferentes concentrações de extrato de raiz, parte aérea e sementes de trigo mourisco, em experimento em casa de vegetação em Cascavel – PR.

Fatores	% emergência	Comprimento da raiz (cm)	Comprimento da parte aérea (cm)
<b>Partes da Planta (P)</b>			
Raiz	30,00	14,33	34,97
Parte aérea	23,00	12,75	29,99
Sementes	24,00	12,41	29,26
<b>Concentrações (C)</b>			
0%	30,00	12,34	34,36
5%	28,00	13,80	33,40
10%	23,33	12,53	29,41
CV (%)	26,58	35,53	32,02
<b>Teste F</b>			
P	n.s	n.s	n.s
C	n.s	n.s	n.s
P x C	n.s	n.s	*
P x C x Test.	n.s	n.s	n.s

Notas: \* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $p < 05$ ) pelo teste de Tukey; n.s. não significativo. CV= Coeficiente de variação.

Na Tabela 2 observou-se que a massa da raiz de plantas de buva foi influenciada pelo extrato aquoso de trigo mourisco. Quando comparados os resultados, levando em consideração as concentrações, constata-se que os resultados se apresentam estatisticamente iguais, ou seja, a massa da raiz da buva não sofreu influência significativa em nenhuma das concentrações dos extratos avaliados. Porém, ao analisarmos na coluna, os resultados obtidos da massa da raiz de forma isolada, podemos observar que a mesma sofreu influência significativa, através da aplicação do extrato de sementes a concentração de 5%, quando comparada com os índices encontrados na mesma concentração, mas no extrato da raiz do

trigo mourisco.

**Tabela 2** – Massa da raiz (g) da buva (transformados por  $\sqrt{x}$ ), submetidas a diferentes concentrações de extrato de raiz, aéreo e sementes de trigo mourisco em diferentes concentrações, em experimento em casa de vegetação em Cascavel – PR.

Extratos	Concentrações	
	5%	10%
Raiz	2,77 Aa	1,69 aA
Aérea	2,00 abA	1,36 aA
Semente	1,02 bA	2,05 aA
CV (%):	45,96	

Notas: \* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $p <<<<. 05$ ); Médias de tratamentos seguidas por letras minúsculas distintas na coluna e letras maiúsculas na linha diferem pelo Teste Tukey a 5% de significância. CV= Coeficiente de variação.

Esses dados corroboram com estudos realizados por Reigosa et al. (2006), onde observou-se que na rizosfera, os aleloquímicos podem desencadear mudanças na relação água-plantas, promovendo distúrbios nas membranas das células das raízes, causando diminuição significativa da biomassa vegetal e área foliar.

Na Tabela 3, o parâmetro avaliado foi à massa da parte aérea da buva. Pode-se observar que novamente o extrato aquoso da semente, na concentração de 5%, apresentou resultado significativo, analisando os dados isoladamente da coluna da tabela, inibindo dessa maneira a massa da raiz da buva, quando comparado com o extrato aquoso da raiz do trigo mourisco na mesma concentração de 5%. Os demais dados avaliados não diferiram significativamente entre eles.

**Tabela 3** – Massa da parte aérea (g) da buva, submetidas a diferentes concentrações de extrato de raiz, aéreo e sementes de trigo mourisco em diferentes concentrações, em experimento em casa de vegetação em Cascavel – PR.

Extratos	Concentrações	
	5%	10%
Raiz	5,95 aA	3,76 aB
Aérea	4,27 abA	3,22 aA
Semente	2,06 bB	4,59 aA
CV (%):	39,80	

Notas: \* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $p < 05$ ); Médias de tratamentos seguidas por letras minúsculas distintas na coluna e letras maiúsculas na linha diferem pelo Teste Tukey a 5% de significância. CV= Coeficiente de variação.

Essa influência do trigo mourisco também foi observada por Pacheco et al. (2013), quando estudaram diferentes espécies de plantas de cobertura para o controle do picão

(*Bidens pilosa*) e puderam observar que a braquiária e o trigo mourisco foram às espécies mais eficientes no controle específico dessa espécie. Alves e Simonetti (2017) também observaram que o extrato de semente de trigo mourisco prejudicou o índice de velocidade de germinação e a porcentagem de germinação da soja.

Na literatura o trigo mourisco na maioria das vezes é indicado como opção de rotação de culturas, cobertura vegetal e uso comercial, contudo o potencial alelopático da cobertura vegetal depende da quantidade de resíduo vegetal utilizado, do tipo de substância que é liberada no solo e do tipo de plantas daninhas que ali se desenvolvem, o que torna a escolha do material vegetal a ser utilizado de extrema importância, uma vez que, em quantidades similares, há respostas distintas entre as coberturas para uma mesma espécie de planta daninha (Tokura e Nóbrega, 2006; Moraes et al., 2010).

Alguns trabalhos citam os efeitos negativos ou inibitórios do trigo mourisco em plantas daninhas, tanto como extrato aquoso das partes da planta do trigo mourisco, ou até mesmo apresentando efeitos alelopáticos quando usado em rotações de cultura permanecendo a palhada desta cultura (Pacheco et al., 2013; Lamago et al., 2015; Ferreira, 2012; Calegari, 2012). Contudo, a alelopatia é uma linha de pesquisa pouco investigada, porém de enorme importância agrônômica, econômica e alimentar.

O conhecimento detalhado das reações alelopáticas de plantas daninhas e plantas cultivadas, possibilitará aprimorar os sistemas agrícolas, através da implementação de práticas tais como processos de semeadura e época de plantio mais adequado e rotação de culturas (Gomide, 1993).

### **Conclusões**

Diante dos resultados apresentados, podemos concluir que a emergência da buva não foi afetada pelos extratos de trigo mourisco, porém, parâmetros de desenvolvimento inicial como, comprimento e massa da parte aérea, e massa da raiz, foram prejudicados pelo extrato de sementes do trigo mourisco a 5 % de concentração.

Baseado nesse experimento recomenda-se o uso de trigo mourisco como rotação de cultura para o controle de plantas daninhas, desde que o mesmo seja colhido de forma uniforme, deixando apenas uma pequena quantidade de sementes e resíduos vegetais na área.

### **Referências**

ALVES, J. N; SIMONETTI, A. P. M. M., Alelopatia de trigo mourisco sobre cultura da soja. **Revista cultivando o saber**, edição especial, v. 10, p. 97 – 105, 2017.

BOEHM, N. R.; SIMONETTI, A. P. M. M.; Interferência alelopática do extrato de crambe sobre sementes de capim-amargoso. **Cultivando o Saber**. v. 7, n.1, p. 83 – 93, 2014.

CALLEGARI, A.; Plantas de cobertura em sistema de plantio direto de qualidade. **Revista a granja**, edição 763, 2012.

CONSTANTIN, J. N; OLIVEIRA, J.; OLIVEIRA, N. **Buva: Fundamentos e recomendação para manejo**, 2013. Disponível em: <http://omnipax.com.br/livros/2013/BFRM/bfrm- livro.pdf>. Acesso em: 22 out.2018.

EINHELLIG, F.A. (1995). Allelopathy: Current status and future goals. p. 1-25. In: INDEJIT; DAKSHINI, K.M.M.; EINHELLIG, F.A. (ED). **Allelopathy:organisms, processes and applications**. Washington: American Chemical Society. 551 p.

FAQUINELLI, J. R. M; MORAIS, A. B; MARTINS, A. P. C; ROTTA, W. S; COELHO, E. M. P. Efeitos alelopáticos de extratos de plantas sobre plantas daninha *Conyza spp.* **II Simpósio de agricultura sustentável no Arenito Caiuá**. Umuarama. Pr., p. 46 – 50. 2017.

FERREIRA, D. B. **Efeito de diferentes densidades populacionais em características agrônômicas de trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*, Moench)**. Universidade de Brasília. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Brasília, DF. 2012. Monografia. Disponível em: [http://bdm.unb.br/bitstream/10483/4099/1/2012\\_DanielBarcelosFerreira.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/4099/1/2012_DanielBarcelosFerreira.pdf). Acesso em: 10 de maio de 2019.

GAZZIERO, D. L.P; ADEGAS, F.S; VOLLE, VARGAS, L; KARAM, D; MATALLO, M.B; CERDEIRA, A.L; FORNAROLI, D.A; OSIPE, R; SPENGLER, A.N; ZOIA, L. Interferência da buva em áreas cultivadas com soja. **XXVII Congresso brasileiro da ciência das plantas daninhas**. Ribeirão Preto. SP. 2010.

GOMES, JR. F. G; CHISTOFFOLETI, P. J. **Biologia e manejo de plantas daninhas em área de plantio direto**. Viçosa. MG, vol. 26, n.4, p. 789-798, 2008.

GOMES JR., F.G. & CHRISTOFFOLETI, P.J.  
Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 26, n. 4, p. 789-798, 2008

GOMIDE, M. B., **Potencialidade alelopáticas dos restos culturais de dois cultivares de cana-de-açúcar (*Saccharum sp.*), no controle de algumas plantas daninhas**. Tese-Doutorado em Fitotecnia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 1993.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2 ed. São Bernardo do Campo: Basf, 1999.

KLEIN, V. A.; NAVAINI, L. L.; BASEGGIO, M. ; MADALOSSO, T.; COSTA, L. O. Trigo mourisco: uma planta de triplo propósito e uma opção para rotação de culturas em áreas sob plantio direto. **Revista Plantio Direto**, edição 117. Passo Fundo: Aldeia Norte Ed., 2010.

LAMEGO, F. P.; CARATTI, F. C.; REINEHR, M.; GALLON, M.; SANTI, A. L.; BASSO, C. J. Potencial de supressão de plantas daninhas por plantas de cobertura de verão.

**Comunicata Scientiae**, 6 ed., p. 97 – 105, 2012.

LORENZI, H., **Plantas Daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2000. 608 p.

MACHADO, L., **Manejo da buva uma das plantas invasoras que mais preocupa produtores atualmente**, 2016. Disponível em: <https://3rlab.wordpress.com/2016/09/28/manejo-da-buva-uma-das-plantas-invasoras-que-mais-preocupa-os-produtores-atualmente/>. Acesso em: 22 out. 2018.

MAGALHÃES, J. C. A. J.; VIEIRA, R. F.; PEREIRA, J. R. R. Efeito da adubação na disponibilidade de fósforo de fosfatos, numa sucessão de culturas, em solo de cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Campinas, v. 15, p.330-337, 1991.

MILLER, D. A. (1996). Allelopathy in forage crop systems. **Agronomy Journal**, 88: 854-859.

MOREIRA, I. **Implicações da alelopatia na agricultura**. Lisboa, Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais, 1979.

PACE, T. **Cultura do trigo sarraceno: historia botânica e economia**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, 1964, 71p.

PACHECO, L. P.; MONTEIRO, M. M. S.; PETTER, F. A.; ALCÂNTARA NETO, F.; ALMEIDA, F. A. Cover crops on the development of beggar's-tick. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 43, n. 2, p. 170-177, 2013.

PAULA, J. T. J.; VENZON, M. **101 culturas: manual de tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte, MG: Epamig. 2007. 800 p.

REIGOSA, M. J.; PEDROL, N.; GONZÁLEZ, L. **Allelopathy: a physiological process with ecological implications**. Holanda: Springer, 2006, p. 127-139.

RICE, E. L. (1984). **Allelopathy**. New York: Academic Press, 423 p.

SILVA, D. B.; GUERRA, A. F.; SILVA, A. C.; PÓVOA, J. S. R. **Avaliação de genótipos de mourisco na região do Cerrado**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2002.

SILVA, O.R. **Exportações do agronegócio garantiram superávit da balança comercial**. Ministério da agricultura e pecuária, 2017.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the 322 analysis of experimental data. **Afr. J. Agric. Res.** vol. 11, n.39, pp. 3733-3740, 2016.

SIMONETTI, A. P. M. M.; FERREIRA, B. F.; MELO, A. M. C. Efeitos alelopáticos da semente de trigo mourisco no desenvolvimento inicial do trigo e aveia. Cascavel: **Revista Técnico Científica do CREA - PR**. Edição especial, p.1-8, 2019.

SUTIL, E. L; NOBRÉGA, L. H. P. **Alelopatia de trigo mourisco sobre a germinação e crescimento de plântulas de picão-preto**. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2017.

SZCZEPANSKI, A. J. **Allelopathy as a means of biological control of water weeds**. Aquatic Bot, 1977.

TOKURA, L. K.; NÓBREGA, L. H. P. Alelopatia de cultivos de cobertura vegetal sobre plantas infestantes. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 28, n. 3, p. 379-384, 2006.

TROMBINI, L., **Manejo de buva resistente**, 2018. Disponível em:

<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=20612&secao=Sanida de %20Vegetal>. Acesso em: 22 out. 2018.

VILELA, H; **Alelopatia e os agrossistemas**, 2013. Disponível em:

[http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos\\_alelopatia\\_e\\_os\\_agrossistemas.htm](http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_alelopatia_e_os_agrossistemas.htm) l Acesso em: 22 out. 2018.

WENDLER, P.; SIMONETTI, A. P. M. M. Uso de trigo mourisco sobre a germinação 324 e desenvolvimento inicial de soja. Cascavel: **Cultivando o Saber**. Edição especial p. 122 – 325 131 2016.